

**CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE OF
JAPANESE PATENT PUBLICATION SHO 36-18575,
AS PRESENTLY UNDERSTOOD**

Japanese Patent Publication SHO 36-18575 is being cited as a result of the following paragraphs beginning at column 1, line 48 of U.S. Patent No. 6,323,447 of Kondoh et al. entitled "Electrical Contact Breaker Switch, Integrated Electrical Contact Breaker Switch, and Electrical Contact Switching Method":

...because the switching action of the leads is accompanied by mechanical fatigue due to flexing, the leads may begin to malfunction after some years of use, which also diminishes reliability. Japanese Patent Publication SHO 36-18575 and Japanese Laid-Open Patent Applications SHO 47-21645 and HEI 9-161640 disclose techniques for reducing this mechanical fatigue of the leads, lowering the contact resistance at the contacts, and making the relay more compact overall.

In these publications, the switching mechanism is structured such that a plurality of electrodes are exposed at specific locations along the inner walls of a slender sealed channel that is electrically insulating. This channel is filled with a small volume of an electrically conductive liquid to form a short liquid column. When two electrodes are to be electrically closed, the liquid column is moved to a location where it is simultaneously in contact with both electrodes. When the two electrodes are to be opened, the liquid column is moved to a location where it is not in contact with both electrodes at the same time.

To move the liquid column, Japanese Laid-Open Patent Application SHO 47-21645 discloses creating a pressure differential across the liquid column. The pressure differential is created by varying the volume of a gas compartment located on either side of the liquid column, such as with a diaphragm. Japanese Patent Publication SHO 36-18575 and Japanese Laid-Open Patent Application HEI 9-161640 disclose creating a pressure differential across the liquid column by providing the gas compartment with a heater. The heater heats the gas in the gas compartment located on one side of the liquid column.

In response to the above disclosure, an English Abstract of Japanese Patent Publication SHO 36-18575 was obtained from a private translator. The English Abstract reads:

In a connecting and switching device for one or more conductive connectors having an electrically conductive portion consisting of a metal in liquid form at operating temperatures so as to take various positions, selectively connecting and disconnecting conductors pressed into a wall of insulating material by fluctuations in the temperature difference between

two gases inside a cavity constituting a connector between hollow objects filled with the gases surrounded by a wall of a tube-shaped insulating material, wherein the device has a means of at least partially eliminating the temperature difference in the hollow objects caused by the temperature difference between the gases continued over a long period of time by transferring heat to the low temperature hollow object.

公告 昭 36.10.6 出願 昭 35.3.15 特願 昭 35-7904
優先権主張 1959.3.20 (ドイツ国)

発 明 者	ハンス、アベンデル	ドイツ国ベルリン、ニコラスゼー、アルビンガーベーク20
同	エルハルト、ベツケル	ドイツ国ベルリン、リヒテンラーデ、ハルカー、ツファイレ19
同	マンフレット、フランケ	ドイツ国ベルリン、ランクビッツ、ガルビッツアレー96
出 願 人	テレフンケン、ゲゼル シヤフト、ミット、ベ ンチュレンクテル、ハフ ツング	ドイツ国ベルリン、シャルロッテンベルグ1エルンスト、ロイター、ブラツツ
代理人 弁理士	伊 藤 貞	(全4頁)

電子機器、ことに高周波通信機器における接続の
開閉切換装置

図 面 の 略 解

第1図は光源監視用に適用した本発明の切換スイッチの縦断面を示す、第2図は温度接点リレーに適用した本発明の装置の横断面および縦断面を示す、第3図は保護覆いに囲れた本発明の装置の一実施例の縦断面図、第4図は多数の本発明の装置を有する装置の一例を示す略線図、第5図は本発明の作用効果を説明する曲線図である。

発明の詳細なる説明

本発明は、電子機器、ことに高周波通信機器における1個あるいは複数個の導電接続体のスイッチイン、スイッチオフあるいは切換装置において電気的導体部分が動作温度では液体状の金属から成り、それを特に管状で絶縁物質の壁で囲まれ、ガスで満たされた二つの中空体を結ぶ接続路を形成する空間に配置し、充満ガスの温度差の変化によつて、絶縁物質の壁の中に挿入された電流リードの間の導電接続を導通状態にしたり遮断状態にしたりできる種々の状態をとり得るようにしたものである。この種の装置は、例えば電気的にヒーターで一方のガス空洞に熱を加えることによつてサーモリレーとして使用することができる。これはまた、例えば一方のガス空洞を可変温度体と接触させ、それによつて両方のガス空洞の間の管状接続体中の液体金属の位置を制御することによつて熱現象の監視にも使用できる。一方のガス空洞に適当な光学的補助装置を経て光源、例えば太陽によつて影響をあたえると、この種の装置は光源例えば太陽照射時間の監視にも使用できる。

ドイツ特許第1008412号には水銀で満した連結

体の両側に設けられた二つの空洞がガスで満されていて電流の通る加熱線輪の影響をうけるようにした圧力に依存する水銀スイッチ装置が記載されている。ドイツ特許第892793号には太陽光線によつて制御される類似の接点装置が記載されている。

ドイツ特許第383687号から、周知のように電気的ヒーターが作用するこの種の水銀スイッチにおいては、圧縮ガスの電気的加熱による水銀の変位がスイッチオフの後の冷却によつて水銀が平常位置にもどるよりも早いと云う欠点がある。それに関連して最初の現象に応ずる電流遮断あるいは電流通がヒーターをスイッチオフした後の逆現象よりも早く起る。この欠点を克服するために接続管の端に設けられた二つの空洞の間に、圧力体を緩慢に平衡させるための非常に狭い接続路を設けることはすでに周知である。圧力体は加熱期間中は水銀の一方の側から他方の側に流れる。従つてすでに加熱期間中に水銀柱の再スイッチオフともどりが準備される。この種の装置はしかし持続的なスイッチオンには使用できない。前記ドイツ特許第383687号には加熱作用で装置の転位空洞に水銀によつて緊張される弾性薄膜を設けた水銀スイッチについて記載されている。薄膜の張力はヒーターがスイッチオフした後に水銀を迅速に元の位置にもどすように動作する。しかし、この手段によつてもリレーの感度は低下する、と云うのは水銀が所定の位置に来る前に加熱されたガス空洞の高い押圧力を必要とするからである、即ちヒーターをスイッチオンした後動作の多くの目的のため

に望ましくない遅延が生ずる。

本発明の目的は前記方式の装置において一方のガス空洞のヒーターのスイッチオンとそれによつて起る液体金属の接点路のスイッチオンあるいはスイッチオフとの間の遅延をできるだけ僅かにしさらにヒーターをスイッチオフした後の遮断の遅延を同様にできるだけ小さくし、加熱週期の前回の期間にできるだけ無関係になるようにすることである。

この課題を解決するために、本発明においては前述方式の装置において充満ガスの温度差を長く保持することによつて生ずる中空体の温度差を低い温度の中空体に熱を伝達させることによつて少くとも部分的になくす手段を設ける。前述の手段は例えば熱伝導体特に金属ブリッジをその両端が中空体の壁に接触するように構成する。

本発明による装置の一実施例において、このブリッジは薄板帯で構成しその端を前記中空体の壁に接触させる。他の実施例においては各々の中空体はクランプで囲まれ、このクランプは、それに接触した線または帯状の熱伝導体によつて接続されている。

実施例において装置の中空体と特にその間の管状接続体は保護覆いに包まれている。この保護覆いは温度を平衡させるための前述金属ブリッジを覆うこともできる。この覆いはまた覆いの壁を中空体の壁の熱伝導体として使用することによつてそれ自身このブリッジの機能を完全にあるいは少くとも部分的にはたすこともできる。保護覆いと装置との間の中空空間はその場合適当な物質、例えば合成樹脂で満たされている。この合成樹脂が適当な熱伝導率を有するとき、同様に中空体の壁の間で熱ブリッジの機能を行なうことができる。

この種の装置の耐振性を改良するために空洞に大気圧よりも高圧のガスを満たすことはすでに提案されている。例えばガス圧を2から30気圧にすることができる。前述の保護覆いはこの種のリレーの動作の安定性を改良する為めに大いに役立つと云うのはこの種の容器が破損した場合破片が飛散するのを防ぐからである。

第1図の1は両端に球形の中空体を有する細管から成るガラス体を示す。2は細管の内部で動くように設けられた水銀柱を示す。この水銀柱は両方の中空体の間の圧力差に応じてこの圧力差をなくするようにする。3と4は2本の接点導線で、水銀柱2が適当な位置で両者を接続するように細管のガラス壁に挿入されている。5は集光レンズ

で図示されていない光源から来る矢印で示された光線を集光し、右側の空洞の中央にある受光体6に向けられる。空洞の内側は反射金属層7で覆われている。光を通すように反射体に窓が設けてある。

右側の空洞に光線が作用しないとき、ガス空洞の温度は細管の両端で時間と共に完全に平衡する水銀柱2は図示の位置に来る。光源が作用するとすぐに、即ち例えば雲に覆われていた太陽が出るとすぐに光線が窓を通つて右側の反射体7の中に入り、受光体6を加熱する。この受光体はその熱をすぐに周囲のガスに伝え、これを加熱する。そのために圧力が高まるので、水銀柱は左の方に移動し、接点3と4との間を導電的に接続する。この接点の回路に電源と記録装置を接続することができる。

右側の空洞の加熱が長時間続くと、ガスが温たまる（これはガスの熱容量が僅かであるので非常に速く生ずる）だけでなく空洞の壁も温たまる。光線による加熱が終つた場合、ガスはそれに応じて迅速に冷えることはない、と云うのは空洞の壁に比較的大きな蓄熱が行なわれているからであるこの壁の熱容量はいずれにせよガスの熱容量よりも数倍大きい。そのために水銀柱2は光線による加熱の場合に動くように速くはそのもとの位置にもどらない。第1図の8はいわゆる熱ブリッジを示すこれは熱を、加熱された空洞から加熱されない空洞に伝える目的を有している。この熱伝導は勿論遅延して作用する、即ち右側の空洞が若干加熱され、熱が空洞の壁に伝達された時に始めて生ずる。この熱は熱伝導率の良いブリッジ8の中を非常に速く左側の空洞に流れ、その壁を同時に加熱する。この過程によつて装置の遮断は、左側の空洞のガスがすでにいくらか加熱されることによつて準備される、しかし右側の空洞の加熱が終る前に接点3,4の間の接続を遮断する水銀柱2の逆移動が生ずる程強くは加熱されない。加熱期間が終ると左側の空洞の加熱によつて水銀系がその元の位置に帰る準備がされていて、そのために熱ブリッジ8の作用がない場合よりも著しく速く生ずる。

第2図は右側の大きなガス空洞が電流の流れる加熱抵抗9を使用して加熱されるガス圧サーモリレーにおける本発明の一実施例を示す。第2図のaは切換装置の縦断面図、bは図aのAB線で切つた横断面図、cはCD線で切つた横断面図である。

第1図と第2図で相互に対応する部分は同じ記

号がついてある。第2図に示されたリレーにおいて左側のガス空洞は右側の空洞に比べて著るしく小さい。ガス空洞は附属クランプ10と11に囲まれている、このクランプは熱ブリッジ12によつて相互に接続されている。このブリッジはクランプと銅付けあるいは溶接された薄板帯によつて構成されている。この作用は第1図の装置で説明したのと同じである。ヒーター9のヒーター電流を流すと水銀柱は非常に速く左の方に移動する、従つて接点3と4との間は接続される。ヒーターを長時間つけると右側の空洞の壁はある熱量をもつ、これによつてヒーターをスイッチオフした後水銀柱がその元の位置にもどるのが遅延する。この遅延はクランプ10、11と接続体12を有する熱ブリッジを使用すると著るしく僅かとなる。

第3図は保護覆い13の中に入れられた類似の装置を示す。熱ブリッジは薄板帯8として同様に例えば合成樹脂からなる保護覆いの内部にある。保護覆いと、これとサーモ電気切換装置との間の中間に充填した材料の熱伝導率は熱ブリッジの作用を助ける。

第4図は複数の保護覆いが蜂巢状体14の形で相互にまとめられていて、多数の切換装置がこの本体の中に挿入されている装置を示す。この種の装置は前記方式の所定の数の切換装置を使用する電子機器において好都合である。蜂巢状体14に若干の余分の、差当り空のまゝの仕切を設け、修理の場合必要に応じて1個ないし複数の切換装置をこの空の仕切に入れることが望ましい。第4図に特に簡単に作れる正方形断面の仕切を有する蜂巢状体を示す、空間を節約した装置を所望するときは、個々の仕切が六角形断面を有する蜂巢状体を使用することもできる。

第5図は第2図に示された装置のガラス体にそつた温度分布を線図で示す。曲線aはクランプ10と11の間に熱ブリッジ12が無い場合のガラス体にそつた摂氏温度の経過を示す。加熱し続けると加熱された空洞のガラス壁の温度が著るしい値に高まる、曲線aは左側の空洞のあるガラス体の端が比較的冷いまゝであることを示している。

曲線bは熱ブリッジ12の作用によつて生ずる曲線aに重畳される附加的な温度分布を示す。このブリッジを経てクランプ11から熱が非常に速くクランプ10を流れ、左側の空洞の壁を、右側の空洞の壁温度よりそれほど低くない温度に加熱する。即ち加熱の時間が長い場合に中空体の温度差をほとんどなくし、水銀柱の移動に対するヒーター9

の右側の空洞のガスに対する直接作用を止める。その結果ヒーターをスイッチオフした場合水銀柱2は、ヒーターをスイッチインした場合に前記の温度平衡の後に押圧位置に来るのとはほとんど同じ速さでその元の位置に再びもどる。

図示の実施例によつて本発明を説明する場合に絶縁材料の中に挿入された2個の導体、即ち接点3と4について述べて来たが、しかし、必要に応じて、液体金属の路にそつて差込まれた導体を有するこの種の接点を2個以上設けることも勿論できる。この種の接点列は例えば複数の導体路を時間的に相前後して遮断しあるいは導通状態にする為に使用できる。

第2図、第3図に示した実施例の装置において接点3と4との相互の容量およびアースに対する容量の増加を金属ブリッジ12あるいは8の作用によつてできるだけ僅かに保ち、この装置を高周波路におけるスイッチのサーモリレーとしても使用できる。このためにこのブリッジを必要最小の大きさに制限し、接点およびその導線からできるだけ離れた所に設ける。しかし、容量が高まっても直流回路や低周波回路におけるように、有害な結果のないときは、前記ブリッジを装置の表面の大部分に接し、接点導体に接近させることができる例えばこれは吹付けによつて作られた金属層を容器の上に設けられる、その場合接点導体のところを短絡を避けるために場所を空けて置く。装置を個々にあるいは集団として堅い金属覆いの中に一括して挿入することもできる。この装置を(個々にあるいは集団として)熱伝導液の中に浸漬することもできる。液の誘電率が充分小さいときはこの装置を高周波回路にも使用できる。液体の粘性が僅かである場合、加熱された部分が下になるように装置を設置すると、本発明の作用をする対流によつて附加的な熱の伝達が生ずる。

特 許 請 求 の 範 囲

特に管状の絶縁物質の壁に囲まれた、2個のガスが充填された中空体の間の連結を構成している空洞の中で、ガスの温度差の変化によつて絶縁物質の壁の中に差込まれた導体間の接続が選択的に行われたり、遮断されたりし得るような種々の位置を取りうる、動作温度では液体状の金属から電氣的導体部分が成つている1個あるいは複数の導電接続体の接続、切換装置においてガスの温度差が長く続くことによつて生ずる中空体の温度差を、低い温度の中空体に熱を伝達することによつて少くとも部分的になくする手段を設けることを

特徴とする接続、切換装置。

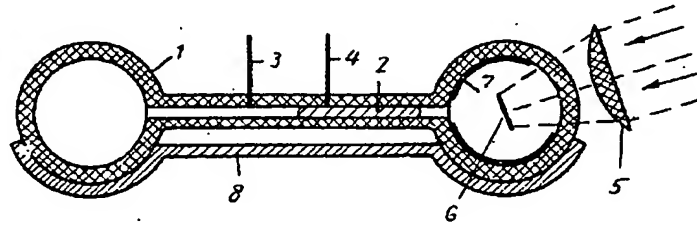
附 記

- 1 熱伝導性の、特に金属性のブリッジの両端がそれぞれ中空体の壁に接触するように前記手段を構成した特許請求の範囲記載の装置。
- 2 薄板帯 8 をブリッジとしてその端が壁に当るようにした特許請求の範囲および附記 1 記載の装置。
- 3 各々の中空体をクランプで囲み、そのクランプをそれと接触した線あるいは帯状の熱伝導体

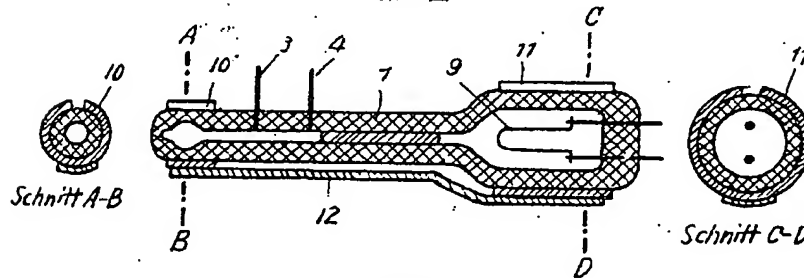
12 によって相互に接続した特許請求の範囲および附記 1 記載の装置。

- 4 同方の中空体および特にこの間の管状連結体場合によつては金属製ブリッジを、この種のブリッジの機能をもはたすかあるいは単なる保護の目的で 13 で囲んだ特許請求の範囲および附記 1 記載の装置。
- 5 保護覆い 13 を管状にし、中空体との中間空間を特に合成樹脂で満たした附記 4 記載の装置。

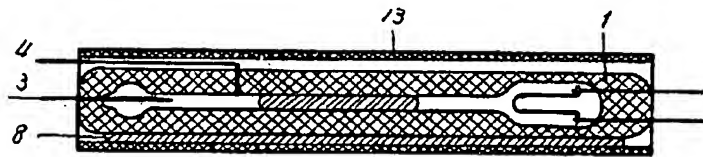
第 1 図



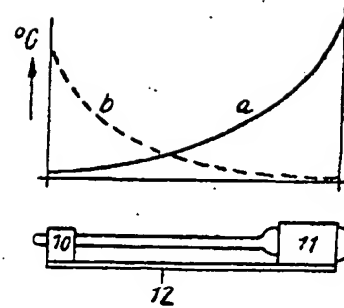
第 2 図



第 3 図



第 5 図



第 4 図

